

04.08.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 7月31日
Date of Application:

REC'D 26 AUG 2004

WIPO

PCT

出願番号 特願2003-283437
Application Number:

[ST. 10/C]: [JP2003-283437]

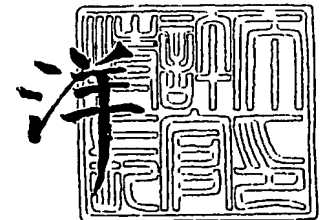
出願人 住友電気工業株式会社
Applicant(s):

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 103H0532
【提出日】 平成15年 7月31日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01Q 15/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪市此花区島屋一丁目 1 番 3 号 住友電気工業株式会社大阪製作所内
 【氏名】 黒田 昌利
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪市此花区島屋一丁目 1 番 3 号 住友電気工業株式会社大阪製作所内
 【氏名】 木村 功一
【特許出願人】
 【識別番号】 000002130
 【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社
 【代表者】 岡山 紀男
【代理人】
 【識別番号】 100074206
 【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区日本橋 1 丁目 1 8 番 1 2 号 鎌田特許事務所
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 鎌田 文二
 【電話番号】 06-6631-0021
【選任した代理人】
 【識別番号】 100084858
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 東尾 正博
【選任した代理人】
 【識別番号】 100087538
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 鳥居 和久
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 009025
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9715601

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

球核及び球殻状樹脂発泡体のレンズパーツを組み合わせて構成されるレンズが、そのレンズの表面に沿って形成される、厚みが $100\mu\text{m}$ 以下で自己の比誘電率が前記レンズの最外層の比誘電率よりも高い合成樹脂フィルムによって密封されたルーネベルグレンズ。

【請求項 2】

前記合成樹脂フィルムがシュリンクフィルムであることを特徴とする請求項 1 に記載のルーネベルグレンズ。

【請求項 3】

半球状のルーネベルグレンズと、このルーネベルグレンズの球の 2 分断面に取り付けられた電波反射板と、レンズの焦点部に配置される一次放射器と、この一次放射器の保持具とを有し、前記半球状のルーネベルグレンズが請求項 1 又は 2 に記載のルーネベルグレンズで構成されているアンテナ装置。

【請求項 4】

表面が合成樹脂製のカバーで密封されたルーネベルグレンズと、このレンズの焦点部に配置される一次放射器と、この一次放射器の保持具とを有し、前記ルーネベルグレンズが請求項 1 又は 2 に記載のルーネベルグレンズで構成され、前記カバーが 2mm 以下の厚みを有しているアンテナ装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】ルーネベルグレンズ及びそれを用いたアンテナ装置

【技術分野】

【0001】

この発明は、放送・通信衛星等との間で電波を送受信するルーネベルグレンズとそれを用いたアンテナ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

誘電体で形成される球を基本形にした電波レンズであって、レンズの各部の比誘電率 ϵ_r が、球の半径を R 、球の中心からの距離を r として、 $\epsilon_r = 2 - (r/R)^2$ の式に略従うように設計されたルーネベルグレンズは、複数の相手との同時通信ができるマルチ対応の電波レンズとして知られる。

【0003】

ところで、このルーネベルグレンズの従来技術として、下記特許文献1～3に示されるものなどがあるが、これらの文献にはレンズの取り扱い性や防湿についての記述がない。

【特許文献1】特開昭50-116259号公報

【特許文献2】特開平7-22834号公報

【特許文献3】実公昭55-6177号公報

【0004】

ルーネベルグレンズは、特許文献1が示しているように、比誘電率の異なる複数のレンズパーツ（一つの球核と複数の球殻）を多層構造をなすように組み合わせて構成されているが、例えば、電波反射板（以下単に反射板と言う）と組み合わせて球と等価な状態を作り出す半球状レンズの場合、反射板に接合するレンズ面は面一（平坦）にすることが必要であるが、レンズを反射板等と組合わせてアンテナとなすまでの間に、組み立てたレンズパーツの相対位置にずれが生じて反射板との接合面にレンズの電気性能や反射板との接合安定性を悪化させる凹凸ができることがある。また、大型レンズは、中心の球核や周囲の球殻を複数の分割パーツを組合わせて構成することがあり、この場合には、パーツがずれて、球核や球殻のパーツ合わせ部にレンズの電気的性能を悪化させる隙間ができることがあった。

【0005】

この不具合は、ルーネベルグレンズを成形組み立て後に別の工場に移してアンテナに組み立てる場合には、輸送等の工程が途中にはさまるため、発生割合がさらに高まる。この問題が発生すると接合面を平滑化する処理やパーツ間隙間を無くすためのずれの修正が必要になり、コスト増を招く。

【0006】

一方、レンズパーツの位置ずれの問題を無くすために、例えば、レンズパーツの層間を接着剤で固定する方法も考えられているが、この方法は、比誘電率が2以下の各レンズパーツ間に比誘電率が2以上の接着剤層ができるため、電波透過時に幾重にも反射が起こり、レンズの電気特性が大幅に低下するだけでなく、工程も大幅に増加するためコスト増となる。

例えば、ルーネベルグレンズがビーズ発泡成形体で構成されている場合、アンテナとしての組立作業中やレンズの輸送中等に単数又は複数のビーズが欠け、電気特性が低下することもあった。

【0007】

また、従来のルーネベルグレンズを用いたアンテナや電波反射体は、特許文献1、2が示しているように、レンズの表面をプラスチックやプラスチックの複合材料（FRPなど）で形成されたカバー（レドーム）で覆ってレンズの耐候性、耐衝撃性、防湿性を保持してきたが、防湿性を確保するためには、カバー（レドーム）と平板間、又はカバー（レドーム）の分割面間で高性能のシール（防湿）処理をかなり長い距離に渡って（例えば、 $\phi 500\text{ mm}$ のレンズでは1.5 m以上の長さになる）施す必要があり、その手間、コ

ストが無視できないものになる。

【0008】

球状のレンズについては、FRPで全体を覆ってレンズの耐候性、耐衝撃性、防湿性を確保することもあるが、球状のFRP被覆は、作製に手間やコストがかかり、廉価汎用製品を作製する上で問題であった。半球状レンズの場合は、反射板があるためにシール処理が一層困難であり、また、反射板とカバーとの界面でシールを施す場合には強風等の影響を受けて反射板やカバーが歪み、シール部が有効に機能しないことも考えられる。

【0009】

レンズの表面を覆って保護するカバーは、電波透過ロスが発生するためできるだけ薄くすることが望まれるが、薄いカバーはピンホールなどの孔が発生し易い。複数の異種材料から成るFRP製カバーは特にピンホールが発生し易い。また、薄いカバーは風圧等による負荷によって変形し易く、反射板等との間でシールを行っている場合にはその変形によりシール機能が損われ易くなる。

【0010】

さらに、長年使用すると、紫外線等による劣化が進んで薄いカバーは特にカバーにクラックが発生したり暴風に吹き飛ばされた物体がぶつかってひびが入ったり、破損したりすることがあり、発生した割れ目や破損部から雨水等がレンズ部に流入し、レンズの電気性能を著しく低下させることも問題となる。樹脂の発泡ビーズを融着させた材料で形成されるルーネベルグレンズは、表面のビーズ間の隙間や気泡部、或いは層間の隙間に水が入ると、その水が長い間除去されずに残り、長期に渡って電気性能が大きく低下したままになる。

【0011】

なお、製造したルーネベルグレンズを別工場に輸送してアンテナを組み立てる場合には、輸送・保管中のレンズの吸湿も考えられ、電気特性の低いアンテナになる可能性もある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

上述したように、従来のルーネベルグレンズはレンズパーツの組合わせ状態の保持と良好な防湿性の確保に問題がある。そこでこの発明は、レンズパーツの組合わせ状態の確実な保持と良好な防湿性の確保を簡単かつ安価な方法で行えるようにすることを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記の課題を解決するため、この発明においては、球核及び球殻状樹脂発泡体のレンズパーツを組み合わせ構成されるレンズが、そのレンズの表面に沿って形成される、厚みが $100\mu\text{m}$ 以下で自己の比誘電率が前記レンズの最外層の比誘電率よりも高い合成樹脂フィルムによって密封されたルーネベルグレンズを提供する。

【0014】

前記合成樹脂フィルムは、 $50\mu\text{m}$ 以下の厚みをもつものが好ましい。また、この合成樹脂フィルムは種類を特に問わないが、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン等のオレフィン系樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)、エチレン-アクリレート共重合体(EEA)等のポリオレフィン系共重合体、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリエステル、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)等の含フッ素樹脂、又はそれ等の誘導体、又はそれ等の中の2種類以上の混合物で形成されたフィルムが望ましい。また、これ等のフィルムを2層以上重ねたり、これ等のフィルム同士、或いは、これ等のフィルムと他のフィルム(例えばナイロン)を積層するなどした複層フィルムを用いてもよい。

【0015】

さらに、その合成樹脂フィルムはシュリンクフィルム(熱収縮性を有する延伸フィルム

）が望ましい。この合成樹脂フィルムはレンズと融着していてもよいし、レンズから分離していてもよい。

【0016】

このほか、シュリンクフィルムを使用するときには熱収縮時に内部の空気を逃がすための微小な孔をフィルムに設ける必要があり、その孔は熱収縮後に同種のフィルムの融着やシートフィルムによるシールを行って塞ぐ。

【0017】

なお、この発明においては、半球状のルーネベルグレンズと、このレンズの球の2分断面に取り付けられた反射板と、レンズの焦点部に配置される一次放射器と、この一次放射器の保持具とを有し、前記半球状のルーネベルグレンズが上述したこの発明のルーネベルグレンズで構成されているアンテナ装置と、表面が合成樹脂製のカバーで密封されたルーネベルグレンズと、このレンズの焦点部に配置される一次放射器と、この一次放射器の保持具とを有し、前記ルーネベルグレンズが上述したこの発明のルーネベルグレンズで構成され、かつ、前記カバーが2mm以下の厚みを有しているアンテナ装置も併せて提供する。

【発明の効果】

【0018】

この発明のルーネベルグレンズは、合成樹脂フィルムで密封しており、合成樹脂フィルムによる結束力で各レンズパーツの組合わせ状態を保持してパーツの位置ずれを無くすることができる。また、レンズの表面の気泡、発泡ビーズ間の空隙、レンズパーツ間の隙間に対する水分や湿気の流入が合成樹脂フィルムによって遮られるため防湿性が大幅に向上する。

【0019】

従って、高電気特性を保持してアンテナを簡易に組み立てることが可能になり、また、長期保管やアンテナ組み立て前に輸送を行う場合にも電気性能を問題なく維持でき、製造工数の低減、コスト低減の効果も得られる。

【0020】

また、レンズ内部への水分や湿気の侵入が阻止されるため、レンズの良好な電気特性を長期に渡って維持することも可能になる。

【0021】

なお、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン等のオレフィン系樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)、エチレン-アクリレート共重合体(EEA)等のポリオレフィン系共重合体、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリエステル、ポリテトラフルオロエチレン等の含フッ素樹脂、又はそれ等の誘導体、又はそれ等の中の2種類以上の混合物で形成されたフィルムは湿度透過率と吸湿率がともに低く、これらの樹脂で形成されたフィルムでレンズを密封すると防湿性が大幅に向上する。

【0022】

また、シュリンクフィルムでレンズを密封したものは、レンズの表面に簡単にフィルムをフィットさせることができ、余分なフィルムがレンズ上に皺やラップとして存在しないため、電気特性の極めて良好なレンズが得られる。

【0023】

このほか、この発明のアンテナ装置は、レンズの防湿性を合成樹脂フィルムで確保するので、カバーにひびが入ったり、カバーと反射板との界面のシールが不十分であったりしても優れた防湿性を得ることができ、長期使用による電気性能の低下を抑制できる。

また、カバーを薄くすることも可能になり、カバーによる電波透過ロスを低減してアンテナの電気性能を高めることも可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、この発明のルーネベルグレンズの実施の形態を添付図に基づいて説明する。図1のルーネベルグレンズ1は、図2に示す多層構造のレンズ2を合成樹脂フィルムで密封し

て成る。レンズ2は、半球の核2aの外側に異径半球殻2bをn(図はn=7)個積層配置して構成される。核2aとn個の半球殻2bで構成される層の比誘電率は内側から外径側に向かって徐々に段階的に変化している。

【0025】

このレンズ2の表面に沿った位置に、厚み100 μ m以下、より好ましくは50 μ m以下で、自己の比誘電率がレンズ2の最外層の層(内側から数えた8層目の層)の比誘電率よりも高い合成樹脂フィルムによる密封層3を設け、この密封層3を有するレンズ2を反射板4上に配置し、密封層3の外側にカバー(レドーム)5を被せてカバー5のフランジ部と反射板4との間をシール6でシールしている。

【0026】

また、反射板4に支持されるアーム7に電波を受・発信する一次放射器(LNB)8を取り付けてアンテナ装置を構成している。一次放射器8は位置調整可能に保持されており、レンズの球面の任意の位置にセッティングすることができる。

【0027】

この発明は、図2に示すレンズ2の2個を対向させて組み合わせた球状ルーネベルグレンズにも適用できる。その球状ルーネベルグレンズは、球状に仕上げたレンズの外側を合成樹脂フィルムで密封する。

【0028】

合成樹脂フィルムは、湿度透過率と吸湿率がともに低い既述のポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン等のオレフィン系樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)、エチレン-アクリレート共重合体(EEA)等のポリオレフィン系共重合体、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリエステル、ポリテトラフルオロエチレン等の含フッ素樹脂、又はそれ等の誘導体、又はそれ等の中の2種類以上の混合物で形成されたフィルムが望ましく、シュリンクフィルムであればなお望ましい。フィルムの厚みは100 μ m以下、なし得れば50 μ m以下であることが望ましい。これは100 μ mを越えると、フィルム融着部や折り目等、フィルムが重なる部位などの電気性能に与える影響が現れるだけでなく、フィルムが厚すぎると作業性についても問題となるからである。

【0029】

カバー5は、耐候性に優れる樹脂、例えば、ポリオレフィン、ABS、AES、AAS、アクリル又はPC(ポリカーボネート)もしくは、PTFE等のフッ素樹脂で形成するのが望ましい。このカバー5は、合成樹脂フィルムによる密封層3をレンズ2の表面に設けているので、その厚みを2mm以下にして電波の透過ロスを低減することができる。

【0030】

以下に、この発明の実施例を挙げる。

一実施例1-

直径45cmの半球状のレンズ2を、図3に示すように、円筒状のPPシュリンクフィルム3a(グンゼ(株)製 ファンシーラップ PP PA(厚み30 μ m))の中に入れ、レンズの平坦な端面(反射板との接合面)の外側約10mmのところシュリンクフィルム3aの上側と下側を円を描くように融着させて封止し(図4の9が封止部)、余縁を切除した。次に、レンズ2の平坦な端面側の中心部においてシュリンクフィルム3aに内部の空気を逃がすための小さな孔を針であけた後、約100℃に温度調節したドライヤーでフィルムの全域を加熱したところ、シュリンクフィルム3aがレンズ2の表面にぴったりとフィットしたフィルム密封タイプのルーネベルグレンズが得られた。

【0031】

次に、このレンズを空気抜きに使用した孔を塞いで防湿試験に供した。試験は、JISC0920 防護等級3(防雨型)に従い、10リットル/分の水をかけた後、表面の水滴をきれいにぬぐって反射板上に設置し、試験前後のゲインを測定して比較した。その結果、試験前後のゲインはともに33.5dBであり、水濡れによる影響は認められなかった。

【0032】

－比較例1－

直径45cmの半球状レンズ2をそのままの状態で行湿試験に供した。実施例1と同様、JIS C 0920 防護等級3（防雨型）に従い、10リットル／分の水をかけた後、表面の水滴をきれいにぬぐって反射板上に設置し、試験前後のゲインを測定して比較した結果、試験前のゲイン33.5dBが試験後には28.6dBまで低下した。

【0033】

－実施例2－

実施例1で作製したフィルム密封の半球状ルーネベルグレンズを暗所（温度約20℃の倉庫）に1ヵ月間保存した後、反射板上に設置し、保管前後のゲインを測定して比較した。その結果、保管前後のゲインはともに33.5dBであり、吸湿による影響は認められなかった。

【0034】

－比較例2－

直径45cmの半球状ルーネベルグレンズをそのままの状態で行暗所（温度約20℃の倉庫）に1ヵ月間保存した後、反射板上に設置し、保管前後のゲインを測定して比較した。その結果、保管前のゲイン33.5dBが1ヵ月保管後には33.3dBとなっており0.2dBのゲイン低下が認められた。

【0035】

－実施例3－

直径45cmの半球状レンズ2を、円筒状のEVAシュリンクフィルム（旭化成製 サンテックS CF100（厚み10μm））の中に入れ、実施例1と同様、レンズの球の2等分断面（反射板との接合面）の外側約10mmのところではシュリンクフィルムの上側と下側を円を描くようにシールし、余縁を切除した。次に、レンズ2の平坦な端面側の中心部においてシュリンクフィルムに内部の空気を逃がすための小さな孔を針であけた後、約100℃に温度調節したドライヤーでフィルムの全域を加熱したところ、シュリンクフィルムがレンズの表面にぴったりとフィットしたフィルム密封タイプのルーネベルグレンズが得られた。

【0036】

次に、このレンズを反射板上に置いてその外側にぴったりと嵌まるカバーを被せ、このカバーのフランジと反射板との間をシールした。そして、一次放射器を加えたアンテナを屋外に約3ヵ月間放置し、放置前後のゲインを測定して比較した。その結果、試験前後のゲインは33.5dBであり、水等による影響は認められなかった。

【0037】

－比較例3－

フィルムによる密封処理を施していない、直径45cmの半球状ルーネベルグレンズを反射板上に置き、その外側にぴったりと嵌まるカバーを被せ、このカバーのフランジと反射板との間をシールした。そして、一次放射器を加えたアンテナを屋外に約3ヵ月間放置し、放置前後のゲインを測定して比較した。その結果、放置前後ともゲインは33.3dBであり、性能の若干の低下が認められた。

【0038】

－実施例4－

実施例1で作製したフィルム密封の半球状ルーネベルグレンズ50個をアンテナに組み立てたところ、全数について表面に凹凸、破損箇所の無いレンズアンテナが得られた。

【0039】

－比較例4－

フィルムによる密封処理を施していない半球状ルーネベルグレンズ（実施例4と同一サイズ）50個をアンテナに組み立てたところ、2個についてはレンズの反射板に対する接合面に凹凸が残り、さらに4個については反射板との接合面に、その面に生じた凹凸の平滑化処理作業時に発生したと考えられるビーズの欠落箇所があり、これらについては、性能に悪影響がでることが明白であった。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】 この発明のルーネベルグレンズを用いたアンテナ装置の断面図

【図2】 図1のアンテナ装置に用いたルーネベルグレンズの断面の詳細図

【図3】 フィルムによる密封工程の説明図

【図4】 フィルムによる密封工程の説明図

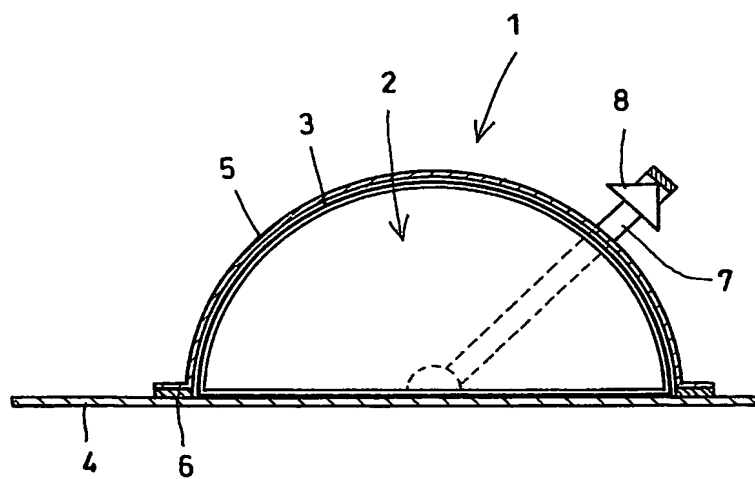
【符号の説明】

【0041】

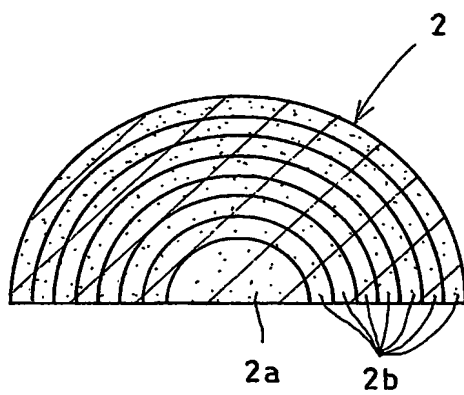
- 1 ルーネベルグレンズ
- 2 レンズ
- 2 a 半球状の核
- 2 b 半球状の殻
- 3 合成樹脂フィルムによる密封層
- 4 反射板
- 5 カバー
- 6 シール
- 7 アーム
- 8 一次放射器
- 9 封止部

【書類名】 図面

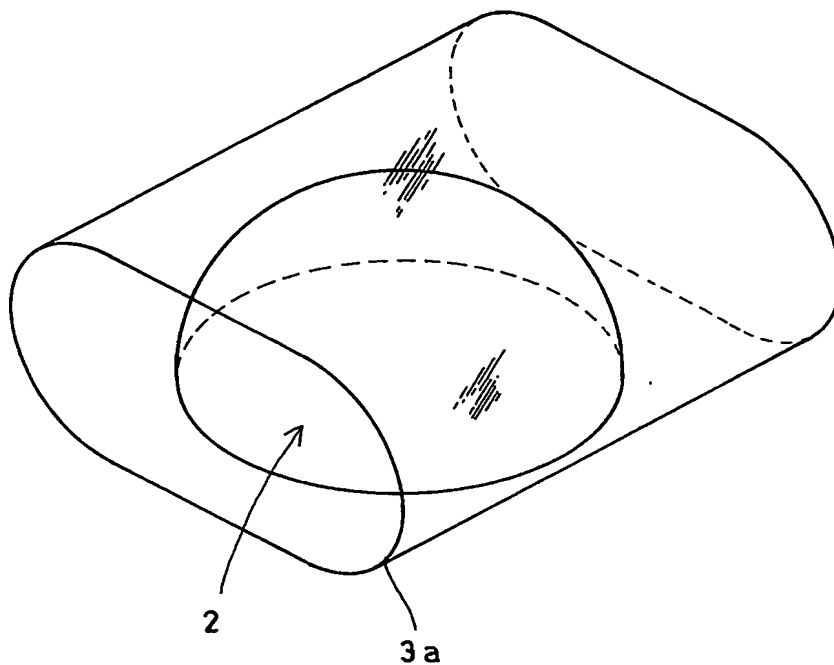
【図 1】



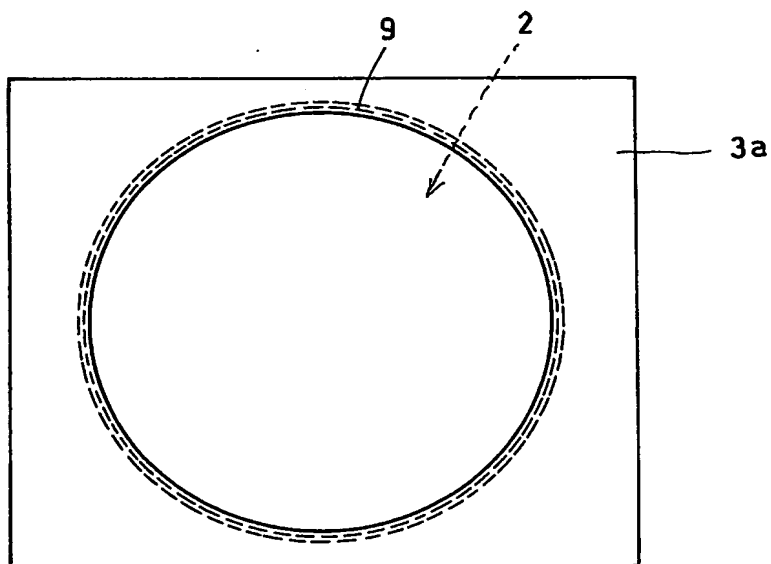
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 複数のレンズパーツを組み合わせて構成されるルーネベルグレンズは、レンズパーツの組合わせ状態の保持と良好な防湿性の確保に問題があり、レンズパーツの位置ずれはコストアップの原因となるだけでなく電気性能にも悪い影響を与え、さらに水分や湿気の侵入は電気性能を悪化させるのでこれらの問題を簡単かつ安価な方法で解決する。

【解決手段】 球核及び球殻状樹脂発泡体のレンズパーツを組み合わせて構成されるレンズ部 2 が、そのレンズ部の表面に沿って形成される、厚みが $100\ \mu\text{m}$ 以下で自己の比誘電率が前記レンズ部の最外層の比誘電率よりも高い合成樹脂フィルムによって密封されたルーネベルグレンズとする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 2 8 3 4 3 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 3 0]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号

氏 名

住友電気工業株式会社